

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl<sup>6</sup>

H04L 12/56

H04Q 7/30

## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 97193387.1

[43]公开日 1999年4月21日

[11]公开号 CN 1214832A

[22]申请日 97.3.24 [21]申请号 97193387.1

[30]优先权

[32]96.3.25 [33]FI [31]961363

[86]国际申请 PCT/FI97/00187 97.3.24

[87]国际公布 WO97/36405 英 97.10.2

[85]进入国家阶段日期 98.9.25

[71]申请人 诺基亚电信公司

地址 芬兰埃斯波

[72]发明人 汉努·H·卡里 萨米·胡斯克

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事  
务所

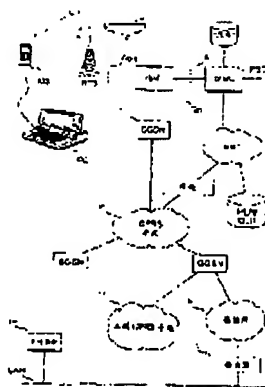
代理人 张 维

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图页数 2 页

[54]发明名称 路由器中待传送数据的优先化

[57]摘要

通用分组无线业务 GPRS 是一种为数字移动系统设计的新业务。由于诸如空中接口(Um)的瓶颈,队列可能在路由器(SGSN, GGSN, 13, BT S, BSC)中形成。长数据传输会减慢交互式应用的操作,因此使用这些应用不再合理。在本发明的路由器(SGSN, GGSN, 13, BTS, BSC)中,为每种服务,服务质量,连接,用户和/或应用/应用等级形成各自的队列。通过为每个分组提供一个表示质量的标识,可表明该服务质量,或者该质量的改变利用单独的消息以信号方式发出。在本发明的一个优选实施方式中,根据用户的服务质量,基本上控制从一个队列一次发送的数据量。当从一个队列发送分组时,可以监控在队列中是否只剩下少量的分组,如果是,则这些分组也被发送。

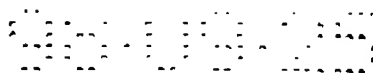


ISSN 1008-4274

专利文献出版社出版

## 权利要求书

1. 在分组网中对分组进行路由选择的一种方法，其特征在于
  - 在分组网的一个节点上形成至少两个队列，并根据下列判据中的至少一个判据将到达该节点的一个分组引入到一个队列：
    - 用户特定判据，如
      - 用户标识；
      - 连接标识，如 TLLI；
      - 传送层进程，如 TCP 进程；
      - 网络地址，如 IP 地址；
    - 或
    - 服务/服务质量特定判据，如
      - 接收该分组的用户的服务质量（QoS）；
      - 应用或应用等级的 TCP 协议的端口；
  - 和
  - 将预定的分组数从这些队列一次发送到目的地。
2. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，至少一个判据是用户特定判据，和为一个具有一个以上同时连接的用户形成至少两个队列，这些队列根据服务/服务质量特定判据被区分。
3. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，至少一个判据是用户特定判据，和为一个具有一个以上同时连接的用户的同时连接形成各自的队列。
4. 如权利要求 1 至 3 任一所述的方法，其特征在于，每时间单位内从每个队列发送的分组数根据一个或多个以下判据确定：
  - 接收该分组的用户的服务质量；
  - 与该连接有关的应用的服务质量；
  - 有关队列中的数据量；和
  - 预先提供给有关队列的服务率。
5. 如权利要求 4 所述的方法，其特征在于，从具有最高服务质量的队列，可尽快发送一些分组。



6. 如权利要求 4 或 5 所述的方法, 其特征在于, 预先提供给该队列的服务率被定义为这些分组处在队列中的活动的时间平均值, 以及至少对于具有相同服务/服务质量的队列, 基本上保持每时间单位内所发送的分组数相同。

7. 如权利要求 1 至 6 任一所述的方法, 其特征在于, 至少从具有相同服务/服务质量的队列发送一些分组, 使得在一个长时间段上, 分配给每个队列相等的传输时间量。

8. 如权利要求 1 至 6 任一所述的方法, 其特征在于, 至少从具有相同服务/服务质量的队列发送一些分组, 使得在一个长时间段上, 从每个队列发送相等的分组数。

9. 如上述权利要求任一所述的方法, 其特征在于, 当从一个队列发送分组时, 检查在队列中剩下的分组数是否少于预定的阈值, 如果是, 则这些分组也被发送。

10. 如权利要求 1 至 9 任一所述的方法, 其特征在于, 通过为每个分组提供一个表示服务/服务质量的标识, 用户和/或应用的服务质量以信号方式发给位于连接上的节点。

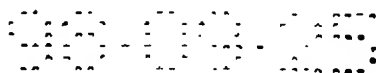
11. 如权利要求 1 至 9 任一所述的方法, 其特征在于, 用户和/或应用的服务/服务质量利用表示服务/服务质量的改变的单独的消息以信号方式发给位于连接上的节点。

12. 如上述权利要求任一所述的方法, 其特征在于, 在本方法中还监测到, 两个连续分组的时间间隔, 即使在单一的队列中, 也不超出会使该应用脱离该连接的时延的阈值。

13. 如上述权利要求任一所述的方法, 其特征在于, 分组网是 GPRS 网, 以及路由器是该网络的 SGSN 和/或 GGSN 节点。

14. 如上述权利要求任一所述的方法, 其特征在于, 在移动系统的基站收发信机 (BTS) 和/或基站控制器 (BSC) 处形成队列。

15. 如上述权利要求任一所述的方法, 其特征在于, 在分组的源和目的地之间的连接上, 采用至少两种不同的路由选择方法。



## 说明书

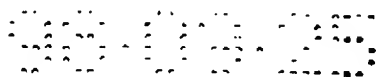
### 路由器中待传送数据的优先化

本发明涉及在数据分组路由选择期间的排队管理。

图 1 示出了本发明必需的一个移动系统的各部件。移动台 MS 通过空中接口 Um 与基站收发信机 BTSn 进行通信。基站收发信机由与移动交换中心 MSC 相连的基站控制器 BSC 来控制。基站控制器 BSC 控制的子系统（包括由该系统控制的基站收发信机 BTS）称之为基站子系统 BSS。交换机 MSC 与基站子系统 BSS 之间的接口称之为 A-接口。交换机 MSC 一侧的移动系统中的 A-接口的那部分称之为网络子系统 NSS。基站控制器 BSC 与基站收发信机 BTS 之间的接口依次称之为 Abis-接口。移动交换中心 MSC 与呼入和呼出相连。它的作用类似于公共交换电话网 PSTN 的交换机。除此之外，它还与该网络的用户寄存器（未在图 1 中单独示出）一起完成只有移动通信才有的一些功能，如用户位置管理。

数字移动系统中所用的标准无线连接是线路交换连接，这意味着在整个呼叫期间为该连接保留分配给用户的资源。通用分组无线业务 GPRS 是一种为数字移动系统设计的新业务，如 GSM 系统。在 ETSI 规范 TC-TR-GSM 02.60 和 03.60 中，描述了该分组无线业务。分组无线业务使得可向移动台 MS 的用户提供有效利用无线资源的一种分组形式的无线连接。在分组交换连接中，只有当语音或数据要被发送时才保留无线资源。在一定长度的分组中收集该语音或数据。当象这样的分组通过空中接口 Um 已被发送，并且发送方没有一个新的分组要立刻发送时，可向其他用户释放无线资源。

图 1 的这种系统包括一个单独的服务 GPRS 支持节点，或 SGSN，它控制网络一侧的分组数据业务的操作。该控制包括，例如，进入或脱离该系统的移动台的记录，移动台的位置变更，及数据分组到达正确目的地的路由选择。在本申请中，“数据”泛指数字移动系统中所发送的任何信息，例如以数字形式编码的语音，计算机间的数据传输，或公用电信网传真数据。SGSN 节点可与基站收发信机 BTS，基站控制器 BSC 或移动交



换中心 MSC 相连，或者与它们分开。SGSN 节点与基站控制器 BSC 之间的接口称之为 Gb-接口。

诸如控制信令和语音或其他数据等信息在分组网中通过 GPRS 帧被发送。每一帧 F 包括帧头 1 和数据部分 2。为使系统得知哪个移动台已发送该帧，帧头 1 包括了识别移动台的一个标识，例如临时逻辑链路标识 TLLI。当一个移动台在 GPRS 网中登录时，该网络给予这一移动台一个 TLLI 标识以在 GPRS 连接期间可使用。在 GPRS 连接后，同一 TLLI 标识可再分配给某些其他移动台。

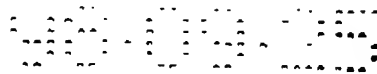
在帧头 1 中，有时也可以使用网络层业务接入点标识 NLSI 以及 TLLI 标识以表示该移动台所使用的应用规程。

在分组无线网中，可以设想一种情形，在该情形中，使用个人计算机 PC 的用户，通过分组网 10，数据网 11，路由器 13 和局域网 LAN，与另一台计算机 14 进行通信。长数据传输或一些短的连续数据传输，例如根据因特网 FTP 协议，在计算机 PC 和 14 之间进行。同时，计算机 PC 的用户或某些其他用户，例如根据因特网 Telnet 协议，启动交互型会话。如果每个交互型会话的分组(packet)必须在沿连接方向的节点上等待长数据传输的终结，那么响应时间在交互型会话中将会变得太长，以致于使用这种服务不再合理。

许多已知的排队管理机制的基本思想是，排队中的短任务可优先于长任务。当短任务转移到队列的起始端时，平均等待时间变短。为此，作为一个说明性的例子，可给出一个队列，该队列包括 10 个具有 1 个单位持续时间的任务和 1 个具有 10 个单位持续时间的任务。如果先执行长任务，则等待时间的平均值（任务开始前）为 13.2 个单位。如果最后执行长任务，则平均等待时间仅为 5 个单位。

有关分组无线系统中的排队管理系统的应用的的问题是，在分组无线系统中没有定义对短任务与长任务进行区别的机制。根据一个输入分组不可能断定有多少相同应用的分组将在该分组之后到达。

另外，分组无线网提出了在所有排队系统中都不出现的某些要求。其中一个要求是，属于某一和相同应用的某一和相同用户的分组必须按照 FIFO（先入先出）的原则被发送。后到达的分组通常必定不优先于先到



达的相同应用和相同用户的分组。另一个要求是，甚至一个用户的非单一应用的操作必须被中断很长时间，才使该应用脱离该连接。

为此，本发明的目的是，提供一种方法和实现该方法的一种设备，从而可解决分组无线网中有关排队的上述问题。用其特征如权利要求 1 中所述的方法可以达到本发明的这一目的。本发明的优选实施方式如有关的权利要求中所述。

本发明的基本原则是

- 在分组网的一个节点上形成至少两个队列，
- 根据至少一个用户特定判据和/或服务质量的特定判据将到达该节点的一个分组引入到一个队列，以及
- 将预定的分组数从这些队列一次发送到目的地。

再者，根据用户，终端设备，应用，服务质量，以及队列中所包含的数据量，不同的队列可给予不同的优先级。始终可以看到，任何队列的服务不会被中断太长时间而使该应用脱离该连接。

在本申请中，“排队”是指达到与以不同队列中分组的物理布局所达到的相同效果的任何排列。关于存储器的使用，仅保持与在不同队列中的分组有关的指针会更经济。例如，当链接表（其中该表的每个单元包含一个指针）指向下一个和/或上一个单元时，可实现该排队。

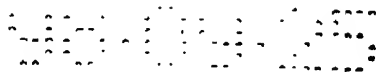
由于交互型会话的分组可优先于属于长数据传输的分组，因此，交互连接的响应时间变短，且甚至当其他应用在后台正在进行操作时，该服务也能合理使用。

根据用户特定判据和/或服务质量的特定判据，可将到达的分组引入到一个分配给它的队列。用户特定判据(criteria)包括，例如：

- 寻址有关的分组的用户/终端设备。根据 TLLI 标识或连接的网络地址如 IP 地址，可识别该用户。每个用户的各个队列的格式保证新登录的用户可相对较快地开始使用该服务。

- 根据 TCP 会话的标识可被识别的传送层进程（如 TCP）。这一过程使得可支持同时开通一些 TCP 连接的应用，如对于 WWW 页面的每个画面的一个连接。

服务质量特定判据包括，例如：



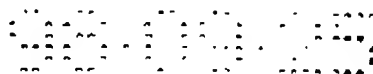
- 接收用户的服务质量 QoS。GPRS 特性定义了四种不同的服务质量。根据该服务质量，可保证要求高的应用的分组在该特性所定义的最大时间内被发送。

- 根据 TCP 协议的端口可被识别的应用或应用等级。通过相互区分不同的应用，如 FTP，Telnet，和 WWW，可保证交互式应用不必等待任何长数据传输首先被终止。

这些应用可逐个分开，或者根据服务质量要求如根据最大允许时延，可将这些应用分成相互有区别的不同应用等级。从具有最高服务质量的队列，可立刻发送一些分组。用户也可以分成不同的质量等级。可实施优先化，从而根据每个判据为数据形成各自的队列。从每个队列，按照 FIFO 的原则发送一定的数据量。然后从下一个队列发送数据，等等。一次所发送的数据量可以这样设置，以使具有某一和相同服务质量的每个队列在每轮传输中给予一个相等的传输时间量。或者，可从每个这样的队列中发送相同的分组数，据此，尽管一个用户的连接可能比另一个用户的连接差，但可向这些用户提供具有相同质量的服务。

一次所发送的数据量也可以根据位于队列中的数据来调整，使得从具有许多分组的队列中比从较短的队列中发送更多的分组。还可以，例如通过保持在这些分组处在队列中的时间内的活动的平均时间平均值，来监控较早前已分配给每个队列的服务。通过更好地为已被提供低于平均值质量的服务的队列提供服务，对于每个具有相同服务质量的队列，这一时间平均值将保持不变。同时，监测到非单一用户和/或单一应用的操作被中断太长时间从而该应用会脱离该连接。

如果根据用户或终端设备全面进行划分，那么，因为每个新连接的数据分组各自分配给一个队列，所以它不被置于象一个公共队列一样的单一长队列的后面。然而，在这种根据用户特定或连接特定标识（如 TLLI 标识）全面进行的划分中，如果某一和相同用户同时开始一个以上要求不同服务的应用，问题就出现了。例如，当用户开始进行交互型会话如 TELNET 会话时，该用户可能正在按 FTP 协议发送大量的数据并使该传送作为后台处理继续进行。由于 FTP 会话，该用户的队列可能已经包含大量数据，所以交互型会话中的响应时间可能过长。



在本发明的一个优选实施方式中，通过改善这种划分来解决这一问题，从而为每种应用类型和/或每个 TCP 进程形成各自的队列。与上述简单的实施方式相比，这种实施方式改善了要求更短响应时间的应用的可操作性。例如，如果根据 TCP 协议，TELNET 可被识别为一个唯一的应用或应用等级，且分配给它一个唯一的队列，那么该 TELNET 应用的数据分组可优先于位于 FTP 会话的队列中的相同用户的分组。

通过控制每个队列一次所发送的数据量，可进一步改善优先化。如果划分成队列是基于用户的标识，那么可根据用户的服务质量确定一次所发送的数据量。当用户注册使用 GPRS 网时或者也可能在会话期间，可以协商服务质量。如果用户的服务质量具有高优先级，则从这样的队列比从具有低优先级的队列一次发送的数据量更大。因此为具有较高服务质量的用戶提供了更好的服务，且改善了其应用的可操作性。再者，具有最高优先级的队列可立刻进行处理，反之，具有其他优先级的那些队列依次进行处理。如果该划分基于应用或 TCP 进程，并且检测到某一队列包含相对小的数据量，那么可一次发送所有剩余的数据，据此，该应用或 TCP 进程不必等待小的数据量，便可结束该任务。这里，一个队列中的最后几个分组的发送几乎完全不减慢其他队列，然而，由于消除了任何额外的时延，它大大改善了该应用或有关 TCP 进程的操作。

下面，将利用一些优选实施方式并参照附图详述本发明，其中

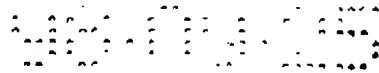
图 1 示出了本发明必需的一种移动系统的各部件，和

图 2 利用队列说明了分组管理。

如图 1 和 2 中所示，分组网中的支持节点 SGSN 15 用作路由器并缓冲队列中的数据，通过基站系统 BSC-BTS 将其转发到移动台 MS 和与之相连的计算机 PC。由于空中接口 Um 形成一个明显的瓶颈，因此在 SGSN 节点 15 处形成一个队列。如果在 SGSN 节点 15 中被缓冲的所有数据都保存在单一的 FIFO 队列中，则将允许特别交互式应用如 Telnet 和 WWW，它们常常一次只发送小的数据量。相应地，可在网关的 GPRS 支持节点 GGSN 处形成一些队列，因为该 GGSN 是 GPRS 网与某些其他类型网络如因特网之间的一个网关。

根据在帧 F 的帧头 1 中所发送的 TLLI 标识，可对用户进行识别。该





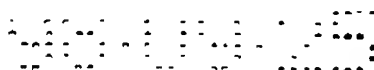
TLLI 标识识别移动台与 SGSN 节点之间的每个连接。根据 TCP 协议的端口数，可清楚地对应用进行识别。由于各 TCP 进程也是单独的整体，因此它们也可以互相区分。当从 GPRS 寄存器或某些其他这类数据库检查出用户的参数时，可识别每个 GPRS 用户。

在本发明的这一优选实施方式中，根据用户特定标识和应用等级，在路由器中形成队列  $Q_i$ 。当一个新用户登录时，其数据分配给它自己的一个队列。当该用户接着同时开始几个应用时，为每个同时发生的应用提供各自的队列。这种安排的优点在于，执行长数据传输的应用可在后台运行，而不过分干扰在它后面所开始的任何交互式应用。甚至在此，一次所发送的数据量可取决于用户的服务质量，应用的服务质量和/或队列中的数据量。

分组无线可用于要求高的任务。例如国际铁道协会(International Union of Railway)IUR 要求以最高优先级在不到 0.5 秒的时间内发送 128 比特消息。为达到这一速率，必须采取一些特殊的措施。在协商服务质量 QoS 时（即当一个移动台作为由 GPRS 网所提供的服务的一个用户登录时，或可能再后来在会话期间），新服务质量以信号方式发给 GPRS 分组网的路由器。当 SGSN 节点 15 接收一个指向公用交换分组数据网 PSPDN 的某一地址的具有高优先级服务质量的分组时，SGSN 节点将该分组引入到一个高优先级队列。

例如通过为每个分组提供一个表示服务质量的码，该服务质量可以信号方式发给分组网的路由器。由于在 GPRS 性能中定义了四种可选择的服务质量，因此用两个比特就可以识别它们。或者，该新服务质量可利用表示服务质量的改变的单独的消息以信号方式发出，该消息发送给位于沿连接方向上的某处的一个路由器。该路由器将在其存储器中存储所改变的服务质量。

当为每个分组提供一个表示服务质量的码时，沿连接方向的每个节点可单独地决定有关的优先级。用二个比特标识就可以容易地改变优先级，而无需用表示服务质量改变的单独的消息。不需要例如先发送提高优先级的一个消息再在该分组之后发送降低优先级的一个消息，就可以容易地改变各个分组优先级。



当服务质量改变并且发送表示改变的一个单独的消息时，不必将一个表示服务质量的码加到每一单独的分组上。所得到的另一个优点是记帐简化了，因为作为记帐标准的服务质量的改变是利用单独的消息以信号方式发出的。

在会话期间，指定到一个移动台的分组通常没有用于改变服务质量的机制，因此，服务质量通常在用户登录使用 GPRS 连接时被确定。

图 2 中的参数  $K_i$  表示从每个队列一次发送的数据量。与采用单一队列的现有技术的路由选择相比较可以看出，如果使用多个队列  $Q_i$  并且参数  $K_i$  恒定，则该服务得到改善。通过例如根据服务质量调整参数  $K_i$ ，该服务可得到进一步改善，因此，从高优先级的队列比从低优先级的队列一次发送更多数据。队列  $Q_2$  表示除了量  $K_i$  外在队列中还剩下小数据量的情况。这里，整个队列  $Q_2$  的传输明显改善了该应用的操作，而其他用户和/或应用不会受太多的影响。对于这种超出  $K_i$  的部分，其合适的阈值例如为 30-50%。相应地， $Q_4$  表示分组含很少数据的队列。在长队列之前先进行短队列的传输缩短了平均等待时间。

当从源到目的地对分组进行路由选择时，其间的节点可采用不同的排队方法。例如，为 SGSN 节点所优化的判据可不同于为 GGSN 节点所优化的判据。在本申请中，可从广义上解释分组网，它包括移动系统的基站收发信机 BTS 和基站控制器 BSC，它还可实现本发明所提供的排队机制。

通过关于 GPRS 网络节点的一个例子，描述了本发明中所揭示的缓冲和队列格式。在移动电话网的基站收发信机 BTS 和/或基站控制器 BSC 处，当然也可以实现类似的队列和缓冲。显然，对熟练的技术人员而言，随着技术的发展，本发明的基本设计思想可用多种不同的方法来实现。因此本发明及其实施方式并不局限于上述例子，而可以在权利要求书的范围内变化。

说明书附图

图 1

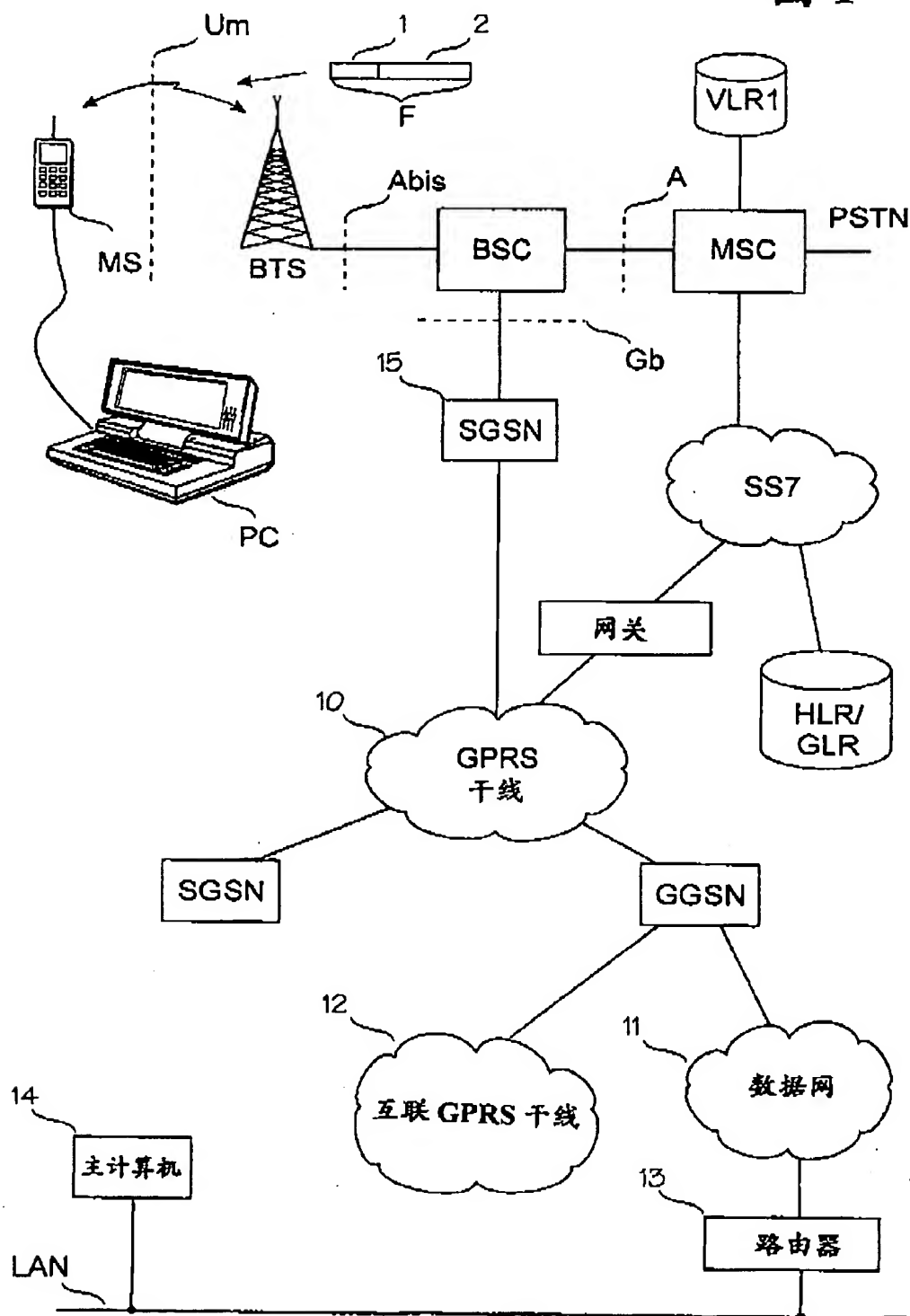


图 1

图 2

